

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет



« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № 7 от 22 июня 2023

Рабочая программа дисциплины

**Аэрология**

по направлению подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Профиль подготовки:  
**«Метеорология»**

Форма обучения  
**Очная**


Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.07

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 И.В. Кужевская

Председатель УМК

 М.А. Каширо

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 – Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны окружающей среды;
- ОПК-3 – Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы);
- ПК-1 – Способен применять на практике методы гидрометеорологического и экологического мониторинга, организовывать полевые и камеральные работы.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

-ИОПК 2.2 – Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии и об охране окружающей среды при составлении разделов научно-технических отчетов, обзоров погодных условий, составлении библиографии по тематике проводимых исследований;

– ИОПК 3.1 – Способен заниматься текущей работой, выполняемой под наблюдением руководителей и в сотрудничестве с другими специалистами. Обладает дипломатичностью и способностью взаимодействовать с представителями общественности. В пределах установленного круга обязанностей способен автономно решать новые и нестандартные задачи;

– ИПК-1.2 – Способен принимать участие в организации пунктов мониторинга за окружающей средой, а также самостоятельно планировать и проводить полевые топографические или микроклиматические работы с их камеральной обработкой.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к блоку Б1, части, формируемой участниками образовательных отношений. Код дисциплины: часть Б1.В.07.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 5, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Физическая метеорология, техника метеоизмерений.

Некоторые аспекты дисциплины будут полезны при освоении курса «Дистанционные методы измерений», «Синоптическая метеорология».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

- лекции: 34 ч.;
- практические занятия: 22 ч
- в том числе практическая подготовка: 22 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

**Тема 1.** Предмет и задачи курса. Обзор контактных методов: радиозондирование, самолетное, аэростатное, ракетное зондирование. Специфика определения параметров ветра в аэрологии (метод «поплавков») в отличие от наземных измерений. Основные этапы развития методов аэрологических исследований. Виды аэрологической информации и области ее применения. Использование аэрологической информации для решения научных и прикладных задач.

**Тема 2.** Вертикальная структура атмосферы. Основы методов определения характеристик ветра в свободной атмосфере. Изменчивость вертикального профиля метеорологических характеристик атмосферы. Принцип определения характеристик ветра в аэрологии – измерение координат свободно летящего объекта в заданные моменты времени.

**Тема 3.** Радиоветровые наблюдения. Радиолокаторы и мишени. Общие принципы функционирования радиолокационных, радиопеленгационных систем. Методы определения параметров ветра.

**Тема 4.** Методы измерения давления, температуры и влажности воздуха аэрологическими приборами. Температурно-ветровое зондирование атмосферы. Датчики температуры, давления, влажности, используемые в аэрологии. Радиозонды - их конструкция, методика зондирования, результаты регистрации параметров атмосферы и их точность.

**Тема 5.** Ракетное зондирование атмосферы. Особенности измерения метеорологических величин при ракетном зондировании. Типы метеорологических ракет. Использование результатов ракетного зондирования.

**Тема 6.** Исследование атмосферы с помощью самолетов. Специфика оборудования самолетов, вертолетов для зондирования атмосферы. Производство наблюдений и измерений характеристик облаков, воздушного потока, температуры и др. Навигационно-пилотажное оборудование. Репрезентативность, точность данных зондирования.

**Тема 7.** Исследование атмосферы с помощью привязных и свободных аэростатов, стратостатов. Стратостаты. Дирижабли. Методика измерений. Сбор, обработка и использование данных аэростатного зондирования.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Аэрология».

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания аттестации**

Экзамен в пятом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей – теоретической и практической. Подготовка к ответу обучающегося на экзамене составляет 1 академический час (45 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет 0,3 часа.

Первая часть содержит два теоретических вопроса по дисциплине, проверяющих знания об основных методах и о приборах аэрологического зондирования атмосферы.

Вторая часть билета содержит один практический вопрос, проверяющий – ИПК-1.2 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Аэрология» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»

Курс: Аэрология 3 курс (ГГФ Б. 1 сем.) <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22172>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ приведены в описании к каждой работе.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем чтобы использовать эти знания при выполнении заданий. Затем просмотреть объяснения решения примеров, задач, сделанные преподавателем на предыдущем практическом занятии, разобраться с примерами, приведенными лектором по этой же теме. Если некоторые задания вызвали затруднения при решении, попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации.

При подготовке к практическим работам и тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на практических занятиях, убедиться в знании необходимых понятий и определений и т. д.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Горбатенко В.П., Константинова Д.А. Активные и пассивные методы зондирования атмосферы <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22172>
- Зайцева Н.А.. Аэрология. – Л.: Гидрометеиздат, 1990г. – 325с <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22172>
- Толмачева Н.И., Калинин Н.А . Аэрология: учебное пособие. / Н. И. Толмачева, Н. А. Калинин Перм. гос. нац. исслед. ун-т. - Пермь: ПГНИУ, 2011. - 336 с.
- Киселев В.Н., Кузнецов А.Д. Методы зондирования окружающей среды (атмосферы). Учебник. – СПб., изд. РГГМУ, 2004. – 429 с.

б) дополнительная литература:

- Горбатенко В.П. Системы аэрологического зондирования атмосферы. Учебное пособие. Томск: изд-во ЦНТИ, 2012. – 54с.
- Горбатенко В.П. Барометрический высотомер. Стандартная атмосфера. Методические указания к лабораторной работе по аэрологии. – Томск: изд. «РауШ мбх», 2009. – 21с.
- Чередниченко В.С. Радиометеорология и аэрология. – Бишкек: Кыргызстан, 1998. – 632с.

### 13. Перечень информационных ресурсов

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

в) профессиональные базы данных:

– Данные всемирной сети аэрологического зондирования:  
<http://www.weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>

– Метеорологический словарь <https://meteoinfo.ru/glossary>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Обучение дисциплине «Аэрология» осуществляется на базе аудитории № 204, учебный корпус № 6 ТГУ, оснащенная мультимедийным оборудованием (проектор, экран, компьютер) и приборной базой (барокамера, высотомеры, аэрологический теодолит, радиозонды различных конструкций, стенды с блоками радиозондов; блоки метеорологических ракет, приборы для самолетов метеолабораторий). Для самостоятельной работы над теоретическими вопросами курса обучающимся предоставляются фонды Научной библиотеки Томского государственного университета и библиотечный фонд кафедры метеорологии и климатологии ТГУ.

### 15. Информация о разработчиках

Валентина Петровна Горбатенко, д.г.н., профессор, кафедра метеорологии и климатологии ТГУ, заведующая кафедрой.